

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5

10

15

Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung
von nahtlosen Kunststoffrohren

20

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur
kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen
25 Kunststoffrohren, bei welcher wenigstens ein aus einem
Extruder austretender Kunststoff-Schmelzestrang mittels
einer innerhalb des Querschnitts eines Formhohlraums der
Vorrichtung angeordneten, Kunststoff-Verteilkanäle mit
gleich langen Fließwegen für die Kunststoff-Schmelze
30 aufweisenden Verteilerplatte aufgespaltet und einem
Ringspalt zugeführt wird, aus dem der so gebildete
rohrförmige Kunststoff-Strom in den, beispielsweise von
wandernden Corrugator-Formbacken gebildeten, Formhohlraum
gelangt, wobei die Kunststoff-Verteilkanäle in einer zur
35 Achse des Formhohlraumes etwa senkrechten Ebene verlaufen
und jeweils in gleichem Winkelabstand voneinander an einer
Umfangsfläche der Verteilerplatte enden.

Bei der Herstellung von Kunststoffrohren muss die aus dem Extruder kommende Schmelze einem Ringspalt zugeführt werden, von dem aus sie dann in den eigentlichen Formhohlraum gelangt. Bei der Herstellung von Wellrohren, sei es ein- oder mehrschichtig, darf die Schmelze erst an einer Stelle aus dem Ringspalt austreten, an dem die den Formhohlraum bildenden Corrugator-Formbacken wieder fest aneinander anliegen, d.h. der Formhohlraum wieder völlig geschlossen ist. Je grösser nun der Durchmesser des herzustellenden Rohres ist, umso grösser werden die Einlaufradien der Formbacken, was gleichzeitig bedeutet, dass die den Ringspalt bzw. mehrere Ringspalte für die Schmelze bildenden Düsen der Spritzköpfe entsprechend immer länger werden. Derart lange Düsen sind sowohl in der Herstellung sehr teuer als auch in der Handhabung schwierig, wobei vor allem das Justieren und Einstellen der Rohrwandstärke Schwierigkeiten bereitet, da die Düsen verständlicherweise nicht an den sich bewegenden Formbacken streifen dürfen. Andererseits darf aber auch der Abstand zwischen dem Ringspalt, aus dem die Schmelze austritt, und der Innenwand der wandernden Formbacken nicht zu gross sein, um keine Formprobleme zu erhalten. Diese Schwierigkeiten treten besonders dann sehr stark auf, wenn nicht nur einwandige Wellrohre sondern zwei- oder mehrlagige Wellrohre hergestellt werden sollen, und dies vorzugsweise mit unterschiedlichen Materialien, was bedeutet, dass zwei aufeinanderfolgende Ringspalte aus unterschiedlichen Extrudern gespeist werden müssen, wozu die Kunststoff-Schmelze dann in separaten, konzentrisch ineinander angeordneten Ringkanälen nach vorne bis zum Einspritzpunkt der einzelnen Schmelze-Schichten in den Formhohlraum geführt werden muss. Wenn derart lange und sehr enge Fliesswege vorhanden sind, bauen sich

zwangsläufig unerhört hohe Rückdrücke auf, was wiederum zu bestimmten Problemen führt. Beispielsweise aus DE 24 03 618 A1, DE 28 03 808 C3, DE 29 11 833 C2, EP 0 208 055 A1, EP 0 230 055 A2 sowie US 3 677 676 sind in der Praxis verwendete
5 Ausführungsformen für Corrugator-Spritzköpfe bekannt.

Bei den bekannten Corrugator-Spritzköpfen erfolgt die Materialaufteilung zu einem Rohr mittels Torpedo, Pinole oder Wendelverteiler. Wird beispielsweise ein Verbundrohr
10 mit nur einem Extruder hergestellt, d.h. Innen- und Aussenhaut aus dem gleichen Kunststoff, so wird meist nach der ersten Aufteilung zu einem Rohr eine zweite Aufteilung mittels eines nachgeschalteten Schneidringes vorgenommen. Der Transport des Kunststoffes in den Corrugator bzw.
15 Formhohlraum hinein wird bisher stets in konzentrisch zueinander angeordneten, langen Ringkanälen vorgenommen. Dabei befindet sich zumindest die erste Materialaufteilung zu einem Rohr stets in Extrudernähe, wobei sich konstruktionsbedingt Aussendurchmesser ergeben, die weit
20 über dem Innendurchmesser des später zu erzeugenden Rohres liegen. Dies bedeutet natürlich, dass für den Corrugator-Spritzkopf ein entsprechender Platzbedarf berücksichtigt werden muss. Bei Aufteilung des Materials zu einem Rohr mittels eines sog. "Torpedos" wird ausserdem bei bestimmten
25 Kunststoffen beobachtet, dass die zur Festlegung des Torpedos in dem Schmelze-Kanal dienenden Radialstege im Kunststoffrohr Marken erzeugen, die möglicherweise sogar zu einer entsprechenden Schwächung und damit minderer Qualität des fertigen Rohres führen. Zumindest ist es aber
30 erforderlich, zur Beseitigung derartiger Marken bzw. Erzielung hinreichender Qualität mit erheblichem Rückdruck im Störungs kanal zu arbeiten, was den Aufwand insgesamt beachtlich erhöht.

- Ein weiteres Problem bei der Verbundrohr-Herstellung, aber unter Umständen auch bei der Herstellung einwandiger Kunststoffrohre, ist darin zu sehen, dass anschliessend an die Ringdüsen innerhalb des Formhohlraumes noch Kalibrier- oder Kühldorne angebaut werden müssen, um das Rohr von innen zu glätten und zu kühlen. Durch diese Bauteile verlängert sich der Spritzkopf nochmals erheblich, wobei das besondere Problem darin besteht, dass der Spritzkopf auf seiner gesamten Länge zwischen Eintritt in den Formhohlraum und Ende des Kühl- bzw. Kallibrierdorns nicht mehr unterstützt oder abgefangen werden kann, wodurch erhebliche Stabilitäts- und Schwingungsprobleme auftreten, was sich bei der Produktion und dem Endprodukt äusserst störend bemerkbar macht.
- Eine gattungsgemäße Vorrichtung mit einem Ringspaltwerkzeug zum Strangpressen von thermoplastischem Kunststoff ist aus der DE 27 52 932 A1 bekannt. Dort wird die Kunststoff-Schmelze über einen Ringkanal einem Wendelvorverteiler zugeführt. Zwischen dem Wendelvorverteiler und einem Ringspalt ist eine Verteilerplatte vorgesehen, die eine Vielzahl von im wesentlichen radial verlaufenden, über den Umfang der Verteilerplatte gleichmäßig verteilten Kunststoff-Verteilkanälen aufweist. Diese Ausgestaltung des Werkzeuges gestattet es zwar, die axiale Baulänge zu vermindern. Nachteilig bei dem bekannten Werkzeug ist jedoch, daß die Zuführung der Kunststoff-Schmelze zu der Verteilerplatte über einen Ringspalt erfolgen muß, was zur Folge hat, daß die vorstehend geschilderten konstruktiven Probleme der bekannten Vorrichtungen nach wie vor gegeben sind. Es muß insbesondere in geeigneter Weise für eine Fixierung der die jeweiligen Ringspalten begrenzenden Teile gesorgt werden, was beispielsweise über entsprechende

Strömungsteiler (sog. Torpedos) erfolgen kann.

- Aus der DE 42 18 095 ist ein Kopf zum Strangpressen von schlauchförmigen oder rohrförmigen Vorformlingen aus thermoplastem Kunststoff bekannt, bei dem quasi axial hintereinander zwei Verteilerplatten vorgesehen sind. In der in Strömungsrichtung ersten Verteilerplatte wird dabei die radial von außen her der Form zugeführte Kunststoff-Schmelze über durch Verzweigung gebildete Kanäle axialen Zuführöffnungen in der zweiten Verteilerplatte zugeführt. An diese axialen Zufuhrkanäle schließen dann in der zweiten, in Strömungsrichtung nachgeschalteten Verteilerplatte im wesentlichen teilkreisförmige Kanalabschnitte an, die die Schmelze von außen her dem näher des Zentrums des Formwerkzeugs vorhandenen Austrittsspalt zuführen. Ein Nachteil dieser bekannten Anordnung ist, daß die Verteilerplatten einen verhältnismäßig großen Durchmesser besitzen. Außerdem erfährt die Kunststoff-Schmelze auf ihrem Weg durch die diversen Verteilerkanäle mehrfach eine sehr scharfe Umlenkung, was zu Ablagerungen des Kunststoffes im Strömungsweg und damit zu einer Beeinträchtigung der Qualität der fertigen Erzeugnisse führen kann.
- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren vorzuschlagen, die es gestattet, die vorstehend erläuterten Schwierigkeiten des Standes der Technik auszuschalten, wobei insbesondere die Möglichkeit geschaffen werden soll, die Kunststoff-Schmelze von dem Extruder bzw. den Extrudern in möglichst grossen Zufuhrkanälen möglichst nahe an den Austritts-Ringspalt der Spritzdüse innerhalb des

Formhohlraumes zu bringen, um auf diese Weise den Rückdruck zu reduzieren und das Kunststoff-Material zu schonen.

- Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäss
- 5 vorgeschlagen, eine gattungsgemässe Vorrichtung derart auszubilden, dass die Verteilerplatte im Abstand von ihrer Umfangsfläche eine Eintrittsöffnung, für die vom Extruder her zugeführte Kunststoff-Schmelze aufweist, die das Ende eines im wesentlichen in Fertigungsrichtung des Rohres
- 10 verlaufenden Zufuhrkanales für die Kunststoff-Schmelze bildet, und daß die Kunststoff-Verteilkanäle von der Eintrittsöffnung ausgehend sich stammbaumartig verzweigen, wobei der Fliessweg der Kunststoff-Schmelze zwischen der Eintrittsöffnung und der Umfangsfläche der Verteilerplatte
- 15 in allen Verteilkanälen gleich ist. Dabei wird unter "sich stammbaumartig verzweigen" verstanden, dass jeweils nur eine Aufspaltung eines Kanalabschnittes in zwei weiterführende Kanalabschnitte erfolgt und dass zusätzlich die entsprechenden Verzweigungen bei den verschiedenen
- 20 Zweig-Kanälen im gleichen Abstand von der letzten Verzweigung vorgesehen sind. Man erhält somit an der Umfangsfläche der Verteilerplatte stets eine Anzahl von Zweig-Kanälen, die eine Potenz von 2 ist.
- 25 Die erfindungsgemässe Vorrichtung unterscheidet sich vom Stand der Technik ganz wesentlich.

- Zum einen ist es möglich, Verteilerplatten mit relativ kleinem Durchmesser zu verwenden, so dass diese innerhalb
- 30 des von den Formbacken od.dgl. gebildeten Formhohlraumes angeordnet werden können. Auf diese Weise ist eine wesentliche Reduzierung der Baulänge des Spritzkopfes in Arbeitsrichtung möglich. Besonders wichtig ist, dass es

erfindungsgemäss möglich ist, die Schmelze-Zufuhrkanäle zu den Verteilerplatten sehr grosszügig zu dimensionieren, so dass mit vergleichsweise niedrigen Drücken gearbeitet werden kann, trotzdem aber ausreichend Schmelze dem

5 Ringspalt bzw. den Ringspalten zugeführt wird. Zur Verbindung der Verteilerplatte mit dem entsprechenden Spritzkopf-Flansch am Extruder können einfachste und äusserst stabile Bauteile verwendet werden, die sowohl eine erhebliche Kosteneinsparung als auch eine beachtliche

10 Verbesserung der mechanischen Stabilität erreichen lassen. Die spezielle Art der Verteilung der Kunststoff-Schmelze in den Verteilerplatten hat darüberhinaus den Vorteil, dass beispielsweise alle Probleme, die sich bei der sog. "Torpedo-Technik" infolge der Teilung des Schmelze-Stromes

15 an den Stegen ergeben, nicht beobachtet werden. Es ist insbesondere nicht festgestellt worden, dass sich irgendwelche Marken der Schmelze-Teilströme, die aus der Verteilerplatte austreten, auf dem fertigen Rohr abzeichnen, wie dies bei den Stegen, die zur Festlegung

20 eines Torpedos erforderlich sind, meist beobachtet wurde. Die Ausbildung der Verteilerplatte mit den entsprechenden Verteil-Kanälen ist sehr leicht möglich. Es kann z.B. die Verteilerplatte in ein Boden- und ein Deckelteil unterteilt werden, wobei dann in der Grenzfläche die entsprechenden

25 Kanäle ausgespart werden. Bei Ausführungsformen mit mehreren Verteilerplatten, d.h. Vorrichtungen zur Herstellung mehrwandiger Rohre, wäre es sogar denkbar, das Bodenteil einer Verteilerplatte gleichzeitig als Deckelteil der anderen Verteilerplatte zu verwenden. Ein weiterer

30 Vorteil der erfindungsgemässen Technik ist der, dass infolge der geringen Baugrösse und Baulänge sowie der Möglichkeit, sehr stabile Halterungen für die Verteilerplatten einzusetzen, auch eine sehr saubere

Justierung des Austritts-Ringspaltes im Formhohlraum möglich ist. Wegen der erheblichen Länge der bekannten Spritzdüsen auftretende Justier- und Schwingungsprobleme werden bei einer Vorrichtung gemäss der Erfindung nicht beobachtet. Schliesslich kann die Eintrittsöffnung für die Kunststoff-Schmelze nahezu an beliebiger Stelle der Verteilerplatte vorgesehen werden, wobei sie allerdings meist relativ nahe dem Zentrum der Verteilerplatte ausgebildet werden wird. Auf jeden Fall besteht ohne Schwierigkeiten die Möglichkeit, die Verteilerplatte, ggf. auch mehrere hintereinander angeordnete Verteilerplatten, in ihrem Zentrum mit einem Durchtritt für Versorgungsleitungen, z.B. für Wasser, Strom etc., zu versehen, was bisher wegen der üblicherweise vom Zentrum des Spritzkopfes ausgehenden Ringkanäle grosse Schwierigkeiten bereitet hat. Schliesslich ist auch die Versorgung eines mehrere Ringspalte aufweisenden Spritzkopfes aus mehreren Extrudern oder aus einem Extruder unter entsprechender Aufteilung des Schmelze-Stromes im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich einfacher, da jeweils nur vergleichsweise grosse Speisekanäle für die Kunststoff-Schmelze, die zu den jeweiligen Eintrittsöffnungen führen, vorgesehen werden müssen.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die an der Umfangsfläche der Verteilerplatte mündenden Endabschnitte der Verteilkanäle unter Bildung eines Wendelverteilers jeweils bogenförmig, z.B. teilkreisförmig verlaufen und derart angeordnet sind, dass die Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt. Bei einer derartigen Ausbildung der Endabschnitte der Verteilkanäle erzielt man eine besonders gleichmässige Verteilung der

Schmelze über den Umfang der Verteilerplatten und infolgedessen auch einen entsprechend gleichmässigen Schmelze-Austritt aus dem zugehörigen Ringspalt.

5 Darüberhinaus wird so gewährleistet, dass sich trotz des Vorhandenseins mehrerer Austrittskanäle für die Schmelze entlang des Umfanges der Verteilerplatte ein durchgehendes Kunststoff-Schmelze-Rohr ergibt, das insbesondere nicht irgendwelche Marken infolge der vorherigen Aufteilung des Schmelze-Stromes zeigt.

10

Zur Herstellung mehrschichtiger Kunststoffrohre wird vorteilhafterweise derart vorgegangen, dass in Bewegungsrichtung des zu bildenden Rohres, d.h. in Fabrikationsrichtung, hintereinander eine Mehrzahl von Verteilerplatten angeordnet ist, wobei die

15 Eintrittsöffnungen für die Kunststoff-Schmelze bei den einzelnen Verteilerplatten gegeneinander versetzt sind und der Zufuhrkanal für die jeweils in Bewegungsrichtung folgende(n) Verteilerplatte(n) die vorher angeordnete(n) Verteilerplatte(n) durchsetzt. Im allgemeinen wird man

20 dabei die Zufuhrkanäle symmetrisch, d.h. zumindest in gleichem Abstand von der Form-Mittelachse anordnen. Der Durchtritt für den Zufuhrkanal einer anderen Verteilerplatte lässt sich in einer Verteilerplatte ohne

25 grosse Probleme unterbringen, weil hierzu nur die Verteilkanäle entsprechend um den den Durchtritt der Schmelze für andere Verteilerplatten ermöglichenden Durchbruch angeordnet werden müssen.

30 Schliesslich liegt es im Rahmen der Erfindung, dass unterschiedliche Verteilerplatten von unterschiedlichen Extrudern gespeist sind, wobei gerade die Vorrichtung gemäss der Erfindung aber auch in einfacher Weise die

Möglichkeit bietet, beispielsweise bei dreiwandigen Rohren zwei der Verteilerplatten von einem Extruder und die dritte Verteilerplatte von einem anderen Extruder zu speisen. In gleicher Weise können auch sämtliche Verteilerplatten von einem Extruder gespeist werden, wobei dann ein
5 entsprechender Verteiler, z.B. eine Verteilerbox oder Y-Verteiler zwischen Extruder und Zufuhrkanal zu den einzelnen Verteilerplatten angeordnet wird.

10 Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Herstellung von zweiwandigen Wellrohren anhand der Zeichnung.

15 Es zeigen -:

Figur 1 schematisch und im Längsschnitt den Bereich einer Vorrichtung zur Herstellung doppelwandiger Wellrohre, in dem die
20 Kunststoff-Schmelze aus Verteilerplatten austritt und in Corrugator-Formbacken zu einem Wellrohr geformt wird;

Figur 2 eine Draufsicht auf den stromab liegenden Teil einer Verteilerplatte entsprechend II-II in
25 Figur 1;

Figur 3 schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen Wellrohres unter Benutzung
30 zweier Extruder,
 und

Figuren

4 und 5 schematisch zwei unterschiedliche Anordnungen
zur Herstellung doppelwandiger Wellrohre
ausgehend von einem Extruder.

5

In Figur 1 ist schematisch bei 1 die entsprechend gewellte
Innenwand eines Corrugator-Formbackens gezeigt, wobei in
Fertigungsrichtung 2 des Wellrohres mehrere entsprechende
Formbacken unmittelbar aufeinanderfolgen. Die Anlagefläche
10 zweier Formbacken ist durch die Linie 3 in Figur 1
angedeutet.

Die Herstellung des mehrwandigen Wellrohres erfolgt in an
sich bekannter Weise derart, dass ein erster, aus einem
15 Ringspalt 4 austretender, rohrförmiger Strom 5 von
Kunststoff-Schmelze durch geeignete Mittel, z.B. in dem
Raum 6 aufgebrachten Überdruck, gegen die Innenwand 1 des
entsprechenden, sich in Fertigungsrichtung 2 gleichmässig
bewegenden Formbackens angelegt wird. Auf den Ringspalt 4
20 folgt in Fertigungsrichtung 2 dann ein weiterer Ringspalt
7, aus dem ebenfalls ein rohrförmiger Strom 8 einer
Kunststoff-Schmelze austritt. Dieses Kunststoff-Schmelze-
Rohr wird durch einen Dorn 9, dessen genaue Ausbildung vom
jeweils verwendeten Kunststoff und der speziellen Rohrform
25 etc. abhängig und deswegen nicht näher erläutert ist, gegen
die Bereiche 10 der Aussenwand 11 des zu bildenden
Wellrohres angedrückt, wobei die Temperatur während des
Andrückens des inneren Rohres 8 des Wellrohres gegen die
Aussenwand 11 so gewählt wird, dass in den Bereichen 10
30 eine Verschweissung von Aussenwand 11 und Innenwand 12
erfolgt und so ein entsprechendes Wellrohr mit gerippter
Aussenwand 11 und glatter Innenwand 12 entsteht.
Hinsichtlich der Bildung des Wellrohres selbst entspricht

die in Figur 1 skizzierte Vorrichtung vollständig dem Stand der Technik.

5 Der wesentliche Unterschied zwischen der Vorrichtung gemäss Figur 1 und dem Stand der Technik ist in der Art zu sehen, wie die Kunststoff-Schmelze den Ringspalten 4 und 7 zugeführt wird.

10 Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass zu diesem Zweck zwei insgesamt mit 13a bzw. 13b bezeichnete Verteilerplatten vorgesehen sind. Diese beiden Verteilerplatten sind grundsätzlich gleich aufgebaut. Allerdings ist der Durchmesser des Ringschlitzes 4 für die Aussenwand 11 im
15 gezeigten Ausführungsbeispiel etwas grösser als der Durchmesser des Ringschlitzes 7 für die Innenwand 12 und entsprechend sind auch die Durchmesser der Verteilerplatten 13a und 13b etwas unterschiedlich. Dies ist deswegen erforderlich, um zu verhindern, dass die bereits an der Innenwand 1 der Formbacken anliegende Aussenwand 11 des
20 Kunststoff-Wellrohres mit der Verteilerplatte 13b in Berührung kommt.

Jede der Verteilerplatten 13a und 13b umfasst zwei plattenförmige Elemente, nämlich eine erste Platte 15, die
25 als Verteilkanäle dienende Aussparungen 14 aufweist, sowie eine zweite Platte 16, die die Aussparungen 14 abdeckt und damit die Verteilkanäle vervollständigt.

30 Die Zuführung der Kunststoff-Schmelze vom Extruder zu den Verteilerplatten 13a, 13b erfolgt über im wesentlichen in Fertigungsrichtung 2 verlaufende Zufuhrkanäle 17, die gegenüber der Mittelachse 18 des von den Corrugator-Formbacken gebildeten Formhohlraumes versetzt sind und

vergleichsweise grossen Querschnitt aufweisen können. Diese Zufuhrkanäle 17 enden jeweils in einer Eintrittsöffnung 20 der entsprechenden Verteilerplatten 13a, 13b, von der dann die Verteilkanäle (sh. Figur 2) ausgehen.

5

Während der Zufuhrkanal 17a in der ersten Verteilerplatte 13a (für die Aussenwand 11) endet, durchsetzt der zweite Zufuhrkanal 17b die erste Verteilerplatte 13a in Form beispielsweise einer Bohrung 21.

10

Im Zentrum der beiden Verteilerplatten 13a und 13b ist jeweils ein Durchlass 22 vorgesehen, durch den beispielsweise Versorgungsleitungen für Strom, Luft oder Wasser zum Kühl- bzw. Kalibrierdorn 9 geführt werden können.

15

In Figur 2 ist ein Beispiel dafür, wie die Verteilkanäle in der Verteilerplatte 13a angeordnet sein können, schematisch dargestellt.

20

Von der Eintrittsöffnung 20 gehen in entgegengesetzter Richtung zwei erste Verteilkanal-Abschnitte 14a, die von entsprechenden Nuten als Aussparungen gebildet sein können, aus. Diese Verteilkanal-Abschnitte 14a verzweigen sich dann im gleichen Abstand von der Mitte 23 der Eintrittsöffnung 20 in wiederum jeweils zwei gleiche Verteilkanal-Abschnitte 14b, die einen gegenüber dem Verteilkanal-Abschnitt 14a verminderten Querschnitt besitzen und ebenfalls von in der ersten Platte 15 vorgesehenen Nuten gebildet sind. Die - nunmehr vier - Verteilkanal-Abschnitte 14b verzweigen sich erneut, jeweils im gleichen Abstand von der Verzweigung der Verteilkanal-Abschnitte 14a, in jeweils wiederum zwei Verteilkanal-Abschnitte 14c mit wiederum reduziertem

30

- Querschnitt. Die acht Verteilkanal-Abschnitte 14c verzweigen sich dann erneut - wiederum in gleichem Abstand von der Verzweigung der Abschnitte 14b - zu jeweils zwei Verteilkanal-Abschnitten 14d. Diese sechzehn Abschnitte 14d gehen dann jeweils in gleichem Abstand von der zugehörigen Verzweigung der Verteilkanal-Abschnitte 14c in bogenförmige Verteilkanal-Abschnitte 14e über, die an der Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 enden.
- 10 Diese Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 umgibt in geringem Abstand und unter Ausbildung eines Ringspalt 25 ein in Figur 2 nur andeutungsweise gezeigter Aussenring 26, dessen Querschnitt aus Figur 1 ersichtlich ist.
- 15 Die Führung der Kanal-Abschnitte 14e, wie sie in Figur 2 gezeigt ist, in Verbindung mit dem entlang der Umfangsfläche 24 der ersten Platte 15 gebildeten Ringspalt hat die Wirkung eines Wendelverteilers, wobei durch die gewählte Anordnung die über die Verteilkanal-Abschnitte 14a bis 14e strömende Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt. Durch die beschriebene, aus Figur 2 im wesentlichen ersichtliche Führung der Endabschnitte 14e der Verteilkanäle wird erreicht, dass sich die einzelnen, aus den Endabschnitten 14e austretenden Kunststoff-Teilströme sehr gut vermischen und in dem Spalt 25 zwischen Umfangsfläche 24 der Platte 15 und Aussenring 26 ein sehr homogener, rohrförmiger Kunststoff-Strom erzeugt wird, der dann entsprechend in den eigentlichen Austritts-Ringspalt 4 bzw. bei der Verteilerplatte 13 in den Ringspalt 7 austritt und die jeweiligen Rohrwände 11 bzw. 12 bildet.

Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass die Stirnflächen der Verteilerplatten 13a und 13b weitgehend frei bleiben. Auf diese Weise ist es möglich, sehr massive Befestigungsmittel für die Verteilerplatten 13a und 13b einzusetzen, wodurch
5 eine saubere Justierung und entsprechend stabile Halterung möglich ist. Weiterhin zeigt Figur 1, dass der Querschnitt der Verteilerplatten insgesamt geringer gehalten werden kann als der Durchmesser der Ringspalte 4 bzw. 7. Auf diese Weise ist es möglich, die Ring-Verteilung des Kunststoffes
10 insgesamt innerhalb des Querschnittes des Formhohlraumes 19 unterzubringen und auch die Halterung weit in den Formhohlraum hinein reichen zu lassen.

Selbstverständlich können Verteilerplatten entsprechend den
15 Verteilerplatten 13a bzw. 13b des gezeigten Ausführungsbeispiels auch verwendet werden, wenn nur ein einschichtiges Rohr hergestellt werden soll. In diesem Fall ist dann eben nur eine einzige Verteilerplatte erforderlich. Weiterhin können die Verteilerplatten
20 selbstverständlich auch eingesetzt werden, wenn Rohre anderer Art, beispielsweise glatte, nahtlose Rohre, gefertigt werden sollen. In diesem Falle ist es auch nicht unbedingt erforderlich, wandernde Formbacken vorzusehen. Hier könnte unter Umständen mit stationärer Aussenform und
25 einem entsprechenden Kern bzw. Dorn gearbeitet werden.

In den Figuren 3 bis 5 sind schematisch Anordnungen gezeigt, wie unter Verwendung des Erfindungsgedankens, d.h. unter Verwendung der speziellen Verteilerplatten,
30 Vorrichtungen zur Herstellung von Wellrohren aufgebaut werden können.

In den Figuren 3 bis 5 ist jeweils rechts eine bewegliche, von umlaufenden Formbacken-Hälften 27 gebildete Form 28 gezeigt. In dieser beweglichen Form 28 sind - entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 - zwei Verteilerplatten 13a, 13b angeordnet, die über Zufuhrkanäle 17a, 17b gespeist werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 werden Innen- und Aussenwand des mehrlagigen Wellrohres aus unterschiedlichen Kunststoffen erzeugt. Dementsprechend sind auch zwei Extruder, nämlich ein Extruder 29a, der die Kunststoff-Schmelze für die Aussenwand 11 liefert, sowie ein Extruder 29b zur Erzeugung der Kunststoff-Schmelze für die Innenwand 12 vorgesehen.

Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 4 und 5 werden zwar ebenfalls zweiwandige Wellrohre hergestellt. Allerdings sollen Innen- und Aussenwand aus dem gleichen Material bestehen, weshalb nur ein Extruder 29 vorgesehen ist.

Der Unterschied zwischen den Ausführungsformen der Figuren 4 und 5 besteht nun im wesentlichen in der Art der Verteilung des aus dem Extruder 29 austretenden Kunststoff-Stromes in die beiden Zufuhrkanäle 17a und 17b.

Während bei der Ausführungsform der Figur 4 eine konventionelle Verteilerbox 30 vorgesehen ist, die über vergleichsweise lange Zufuhrkanäle 17a, 17b mit den Verteilerplatten 13a, 13b verbunden ist, erfolgt die Verteilung des aus dem Extruder 29 austretenden Kunststoff-Stromes bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 über einen Y-Verteiler 31, an den sich unmittelbar die Zufuhrkanäle

17a, 17b anschliessen. Eine derartige Anordnung wäre bei konventioneller Technik nicht denkbar, weil es nicht möglich ist, mittels eines Y-Verteilers konzentrisch zueinander verlaufende rohrförmige Schmelze-Ströme zu erzeugen. Die Gestaltung gemäss Figur 5 stellt somit eine ganz erhebliche Vereinfachung gegenüber dem bisher Üblichen dar.

Wie sich aus vorstehender Beschreibung ergibt, liegen wegen der geringen Erstreckung der Verteilerplatten in Fertigungsrichtung 2 während der Verteilung der Schmelze in radialer Richtung im Schmelze-Strom keine oder nur sehr geringe Geschwindigkeits-Vektoren in Fertigungsrichtung vor, was sich günstig auf die entsprechende Vermischung und Schlauchbildung auswirkt. Es wäre sogar denkbar, die Verteilkanäle so anzuordnen und auszubilden, dass innerhalb der Verteilkanäle hinsichtlich der Fertigungsrichtung 2 negative Geschwindigkeits-Vektoren vorliegen, d.h. die Schmelze entgegen der Herstellungsrichtung bewegt wird.

Infolge der geringen Baugrösse, der Stabilität und der Variationsmöglichkeiten bietet somit die beschriebene Vorrichtung eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Eigenschaften von mit der Vorrichtung erzeugten Rohren in Abhängigkeit von dem eingesetzten Kunststoff zu beeinflussen.

5

10

15

Patentansprüche -:

20

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von nahtlosen Kunststoffrohren, bei welcher wenigstens ein aus einem Extruder austretender Kunststoff-Schmelzestrang mittels einer innerhalb des Querschnitts eines Formhohlraumes der Vorrichtung angeordneten, Kunststoff-Verteilkanäle mit gleich langen Fließwegen für die Kunststoff-Schmelze aufweisenden Verteilerplatte aufgespaltet und einem Ringspalt zugeführt wird, aus dem der so gebildete, rohrförmige Kunststoff-Strom in den, beispielsweise von wandernden Corrugator-Formbacken gebildeten, Formhohlraum gelangt, wobei die Kunststoff-Verteilkanäle in einer zur Achse des Formhohlraumes etwa senkrechten Ebene verlaufen und jeweils in gleichem Winkelabstand voneinander an einer Umfangsfläche der Verteilerplatte enden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verteilerplatte (13a, 13b) im Abstand von ihrer Umfangsfläche (24) eine Eintrittsöffnung (20)

35

für die von Extruder (29, 29a, 29b) her zugeführte Kunststoff-Schmelze aufweist, die das Ende eines im wesentlichen in Fertigungsrichtung (2) des Rohres verlaufenden Zufuhrkanals (17a, 17b) für die
5 Kunststoff-Schmelze bildet, und daß die Kunststoff-Verteilkanäle (14 bis 14e) von der Eintrittsöffnung (20) ausgehend sich stammbaumartig verzweigen, wobei der Fließweg der Kunststoff-Schmelze zwischen der Eintrittsöffnung (20) und der Umfangsfläche (24) der
10 Verteilerplatte (13a, 13b) in allen Verteilkanälen (14 bis 14e) gleich ist.

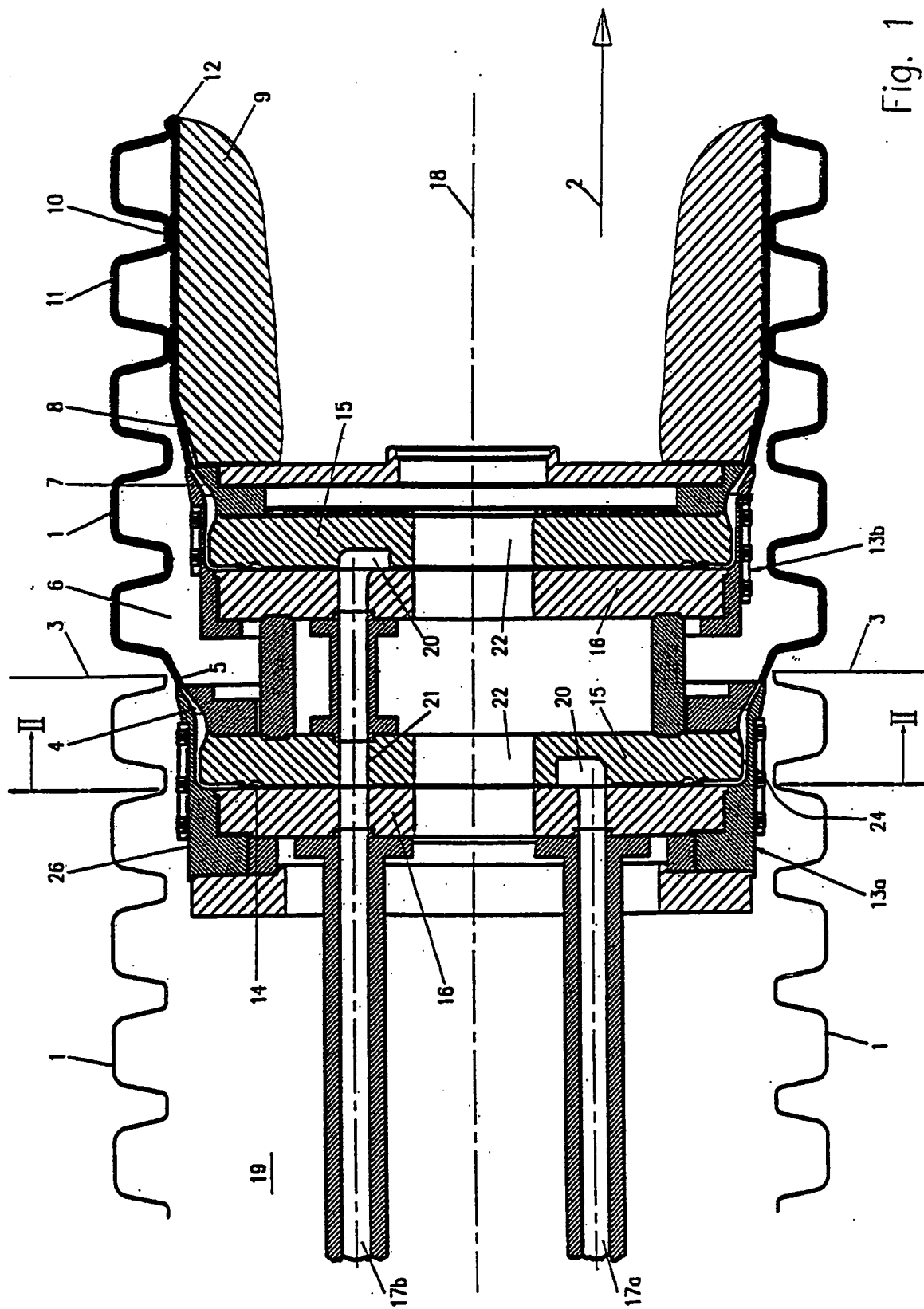
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass die an der Umfangsfläche (24) der Verteilerplatte (13a, 13b) mündenden Endabschnitte (14e) der Verteilkanäle (14 bis 14e) unter Bildung eines Wendelverteilers jeweils teilkreisförmig verlaufen und derart angeordnet sind, dass die
20 Kunststoff-Schmelze sowohl einen Drehimpuls in Umfangsrichtung als auch einen Impuls in radialer Richtung erfährt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Eintrittsöffnung (21) für die Kunststoff-Schmelze in die Verteilerplatte (13a, 13b) nahe dem Zentrum der Verteilerplatte angeordnet ist.

30 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verteilerplatte (13a, 13b) zentrisch einen

Durchlass (22) für Versorgungseinrichtungen, z.B. Leitungen für Luft, Strom, Kühlmittel, aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass zur Herstellung mehrschichtiger Kunststoffrohre
 in Bewegungsrichtung (2) des zu bildenden Rohres
 hintereinander eine Mehrzahl von Verteilerplatten
 (13a, 13b) angeordnet ist, wobei die
10 Eintrittsöffnungen (21) für die Kunststoff-Schmelze
 bei den einzelnen Verteilerplatten (13a, 13b)
 gegeneinander versetzt sind und der Zufuhrkanal (17b)
 für die jeweils in Bewegungsrichtung (2) folgende(n)
 Verteilerplatte(n) (13b) die vorher angeordnete(n)
15 Verteilerplatte(n) (13a) durchsetzt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass unterschiedliche Verteilerplatten (13a, 13b) von
20 unterschiedlichen Extrudern (29a, 29b) gespeist sind.



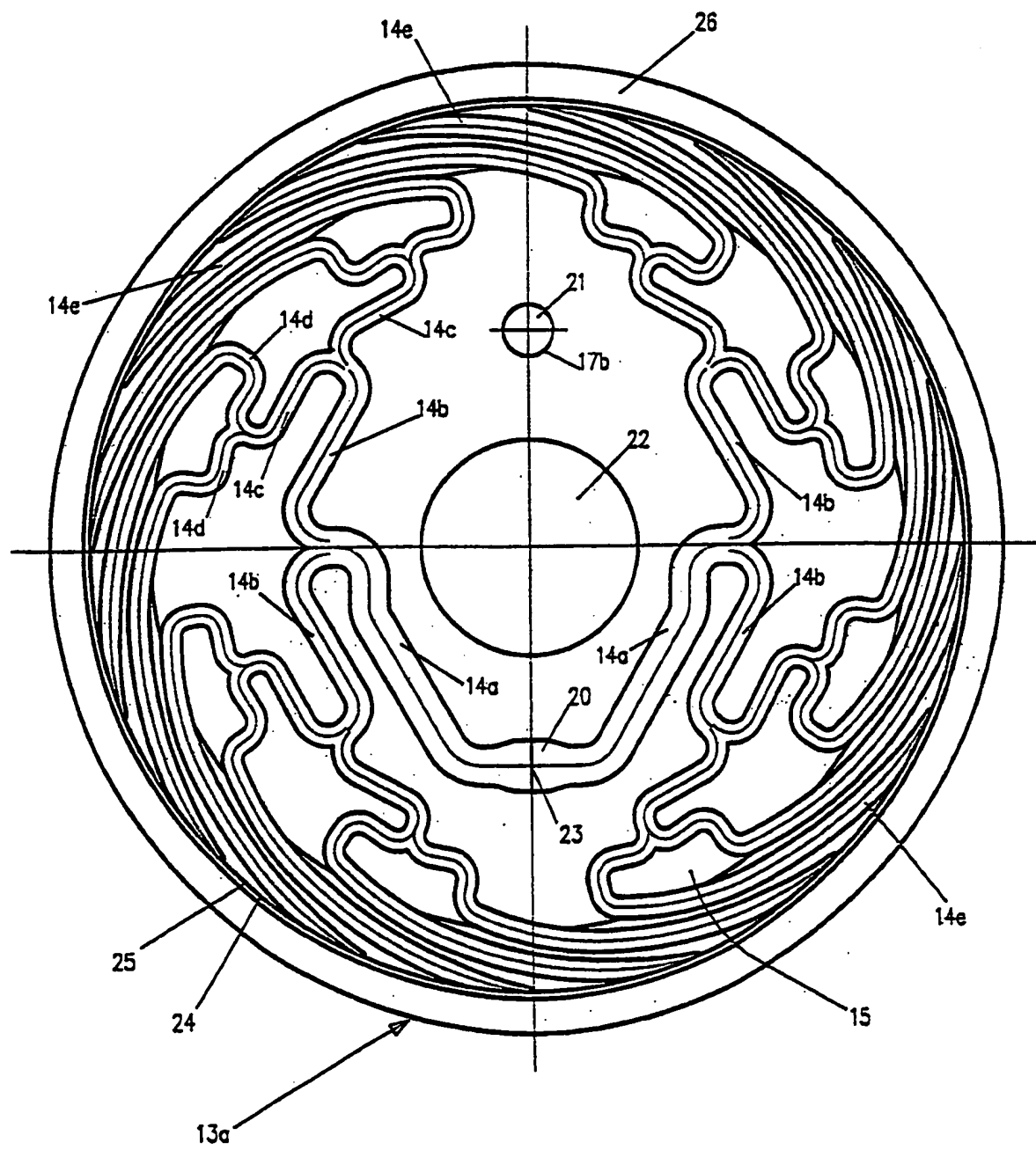
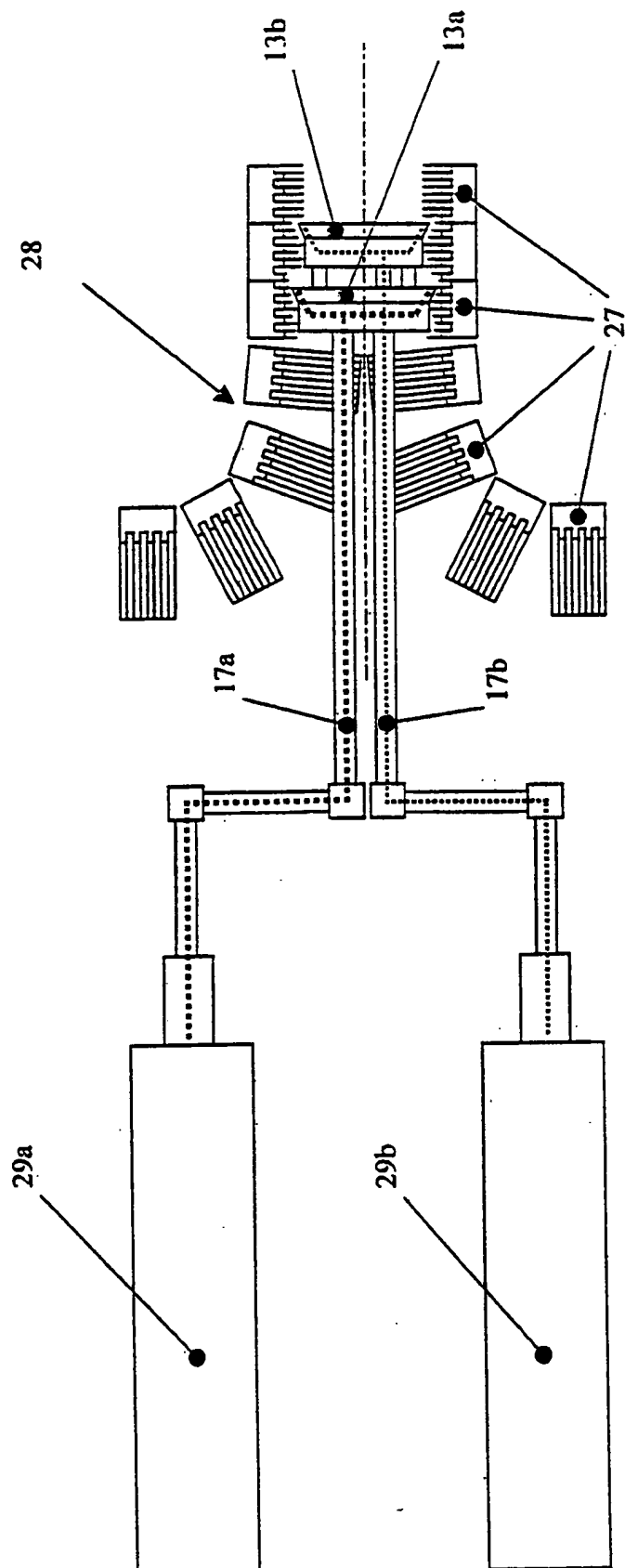


Fig. 2

3/3



..... Fließkanal für die Außenhaut

..... Fließkanal für die Innenhaut

Fig. 3

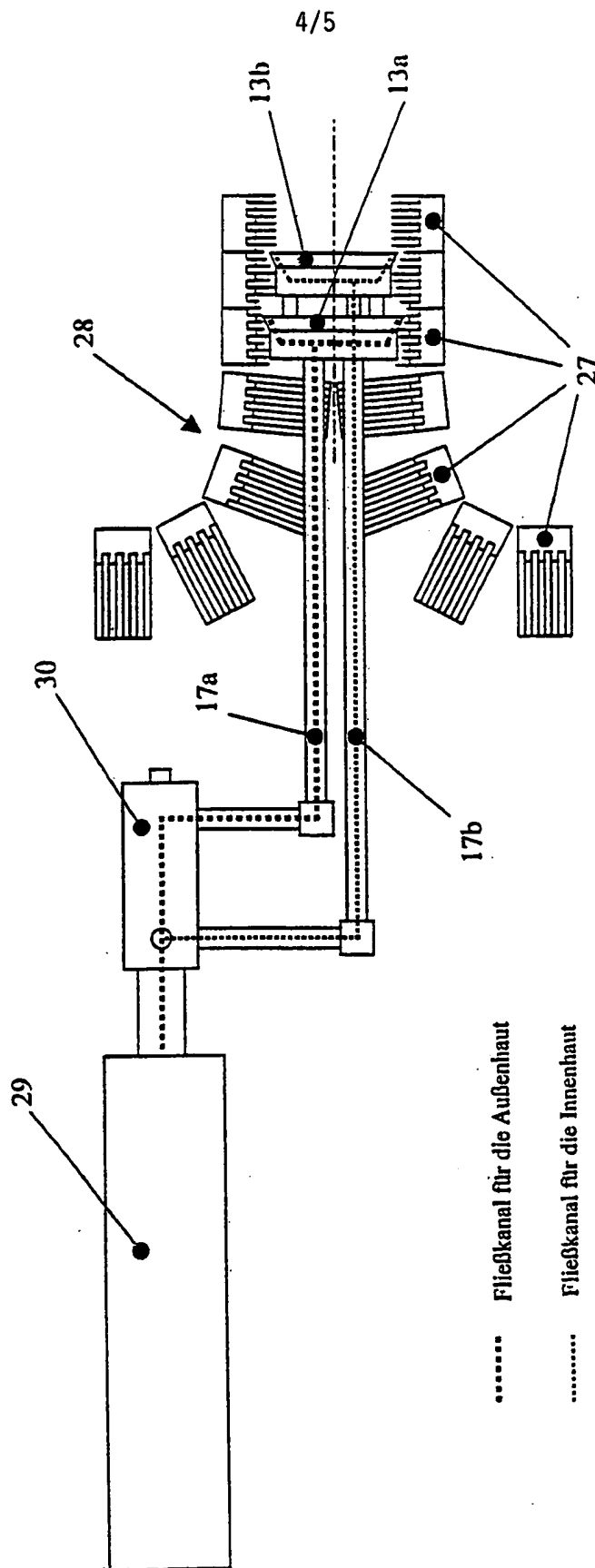


Fig. 4

5/5

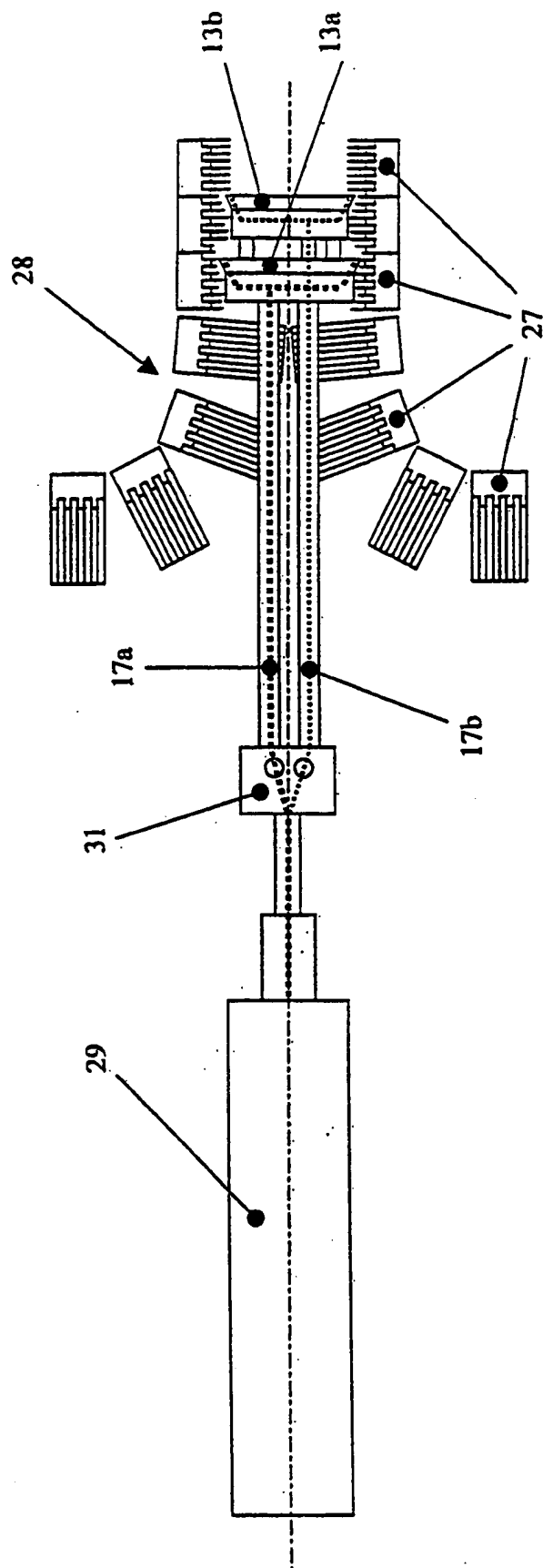


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/DE 99/02182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C47/70 B29C47/06 //B29L23/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 295 17 378 U (DROSSBACH GMBH & CO KG) 29 February 1996 (1996-02-29) the whole document ---	1-6
Y	US 3 809 515 A (FARRELL J) 7 May 1974 (1974-05-07) figure 7 ---	1-6
Y	US 3 932 102 A (ROSENBAUM LARRY A) 13 January 1976 (1976-01-13) claim 1; figure 2 ---	1-6
Y	DE 19 64 675 A (WINDMOELLER & HOELSCHER) 1 July 1971 (1971-07-01) page 5, last paragraph -page 6, last paragraph; figures 2,4 --- -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2000

Date of mailing of the international search report

18/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Nieuwenhuize, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.

PCT/DE 99/02182

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 419 983 A (HAKA KUNSTSTOFF AG) 3 April 1991 (1991-04-03) claim 1; figure 3 ----	1-6
A	WO 96 33856 A (BLACK CLAWSON SANO INC) 31 October 1996 (1996-10-31) claim 1; figures 1-3,9,10 ----	1-6
A	EP 0 703 055 A (KUREHA CHEMICAL IND CO LTD) 27 March 1996 (1996-03-27) claim 1; figure 3 ----	1
A	EP 0 542 272 A (CROMPTON & KNOWLES CORP) 19 May 1993 (1993-05-19) claims 20,21; figures 8-12 ----	1
A	EP 0 420 019 A (LUPKE MANFRED ARNO ALFRED) 3 April 1991 (1991-04-03) claims 1,2,7; figure 4 ----	1,5,6
A	WO 98 08669 A (ADDEX DESIGN INC) 5 March 1998 (1998-03-05) figures 4A,,4B ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 126 (M-219), 31 May 1983 (1983-05-31) & JP 58 045038 A (FURUKAWA DENKI KOGYO KK), 16 March 1983 (1983-03-16) abstract ----	1,2
A	DE 42 35 101 A (KRUPP BELLAFORM MASCHBAU) 21 April 1994 (1994-04-21) claims 6-10; figures 2,3 ----	1
A	US 4 203 715 A (SMITH D L ET AL) 20 May 1980 (1980-05-20) figures 1-5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02182

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 29517378	U	29-02-1996	NONE		
US 3809515	A	07-05-1974	NONE		
US 3932102	A	13-01-1976	NONE		
DE 1964675	A	01-07-1971	NONE		
EP 0419983	A	03-04-1991	AT	92839 T	15-08-1993
WO 9633856	A	31-10-1996	CA	2219022 A	31-10-1996
			US	5716650 A	10-02-1998
EP 0703055	A	27-03-1996	JP	8090632 A	09-04-1996
			US	5651935 A	29-07-1997
EP 0542272	A	19-05-1993	CA	2082437 A,C	15-05-1993
			JP	5237910 A	17-09-1993
			US	5538411 A	23-07-1996
EP 0420019	A	03-04-1991	CA	1319478 A	29-06-1993
			DE	69014268 D	05-01-1995
			DE	69014268 T	06-07-1995
			US	5123827 A	23-06-1992
WO 9808669	A	05-03-1998	AU	4089097 A	19-03-1998
			CA	2235547 A	05-03-1998
			EP	0869863 A	14-10-1998
JP 58045038	A	16-03-1983	NONE		
DE 4235101	A	21-04-1994	WO	9408774 A	28-04-1994
			JP	7504861 T	01-06-1995
			US	5672303 A	30-09-1997
US 4203715	A	20-05-1980	CA	1104779 A	14-07-1981
			DE	2911124 A	27-09-1979
			FR	2420419 A	19-10-1979
			GB	2021031 A,B	28-11-1979

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B29C47/70 B29C47/06 //B29L23/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B29D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 295 17 378 U (DROSSBACH GMBH & CO KG) 29. Februar 1996 (1996-02-29) das ganze Dokument ---	1-6
Y	US 3 809 515 A (FARRELL J) 7. Mai 1974 (1974-05-07) Abbildung 7 ---	1-6
Y	US 3 932 102 A (ROSENBAUM LARRY A) 13. Januar 1976 (1976-01-13) Anspruch 1; Abbildung 2 ---	1-6
Y	DE 19 64 675 A (WINDMOELLER & HOELSCHER) 1. Juli 1971 (1971-07-01) Seite 5, letzter Absatz -Seite 6, letzter Absatz; Abbildungen 2,4 --- -/--	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Nieuwenhuize, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 419 983 A (HAKA KUNSTSTOFF AG) 3. April 1991 (1991-04-03) Anspruch 1; Abbildung 3 ---	1-6
A	WO 96 33856 A (BLACK CLAWSON SANO INC) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) Anspruch 1; Abbildungen 1-3,9,10 ---	1-6
A	EP 0 703 055 A (KUREHA CHEMICAL IND CO LTD) 27. März 1996 (1996-03-27) Anspruch 1; Abbildung 3 ---	1
A	EP 0 542 272 A (CROMPTON & KNOWLES CORP) 19. Mai 1993 (1993-05-19) Ansprüche 20,21; Abbildungen 8-12 ---	1
A	EP 0 420 019 A (LUPKE MANFRED ARNO ALFRED) 3. April 1991 (1991-04-03) Ansprüche 1,2,7; Abbildung 4 ---	1,5,6
A	WO 98 08669 A (ADDEX DESIGN INC) 5. März 1998 (1998-03-05) Abbildungen 4A,,4B ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 126 (M-219), 31. Mai 1983 (1983-05-31) & JP 58 045038 A (FURUKAWA DENKI KOGYO KK), 16. März 1983 (1983-03-16) Zusammenfassung ---	1,2
A	DE 42 35 101 A (KRUPP BELLAFORM MASCHBAU) 21. April 1994 (1994-04-21) Ansprüche 6-10; Abbildungen 2,3 ---	1
A	US 4 203 715 A (SMITH D L ET AL) 20. Mai 1980 (1980-05-20) Abbildungen 1-5 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 99/02182

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 29517378	U	29-02-1996	KEINE		
US 3809515	A	07-05-1974	KEINE		
US 3932102	A	13-01-1976	KEINE		
DE 1964675	A	01-07-1971	KEINE		
EP 0419983	A	03-04-1991	AT	92839 T	15-08-1993
WO 9633856	A	31-10-1996	CA	2219022 A	31-10-1996
			US	5716650 A	10-02-1998
EP 0703055	A	27-03-1996	JP	8090632 A	09-04-1996
			US	5651935 A	29-07-1997
EP 0542272	A	19-05-1993	CA	2082437 A,C	15-05-1993
			JP	5237910 A	17-09-1993
			US	5538411 A	23-07-1996
EP 0420019	A	03-04-1991	CA	1319478 A	29-06-1993
			DE	69014268 D	05-01-1995
			DE	69014268 T	06-07-1995
			US	5123827 A	23-06-1992
WO 9808669	A	05-03-1998	AU	4089097 A	19-03-1998
			CA	2235547 A	05-03-1998
			EP	0869863 A	14-10-1998
JP 58045038	A	16-03-1983	KEINE		
DE 4235101	A	21-04-1994	WO	9408774 A	28-04-1994
			JP	7504861 T	01-06-1995
			US	5672303 A	30-09-1997
US 4203715	A	20-05-1980	CA	1104779 A	14-07-1981
			DE	2911124 A	27-09-1979
			FR	2420419 A	19-10-1979
			GB	2021031 A,B	28-11-1979